Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechatronika samochodowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM POJSAM oIS C3 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z budową oraz zasadą działania samochodowych instalacji elektrycznych, układów wytwarzania i gromadzenia energii elektrycznej oraz układów rozruchu silników spalinowych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania samochodowych systemów sterowania mechatronicznego, w tym systemów sterowania silnikami spalinowymi.

Cel 3 Zapoznanie studentów z budową i działaniem samochodowych instalacji zasilania silników spalinowych paliwami alternatywnymi.

Cel 4 Zapoznanie studentów z budową i działaniem samochodowych systemów oświetlenia zewnętrznego oraz magistrali wymiany danych stosowanych w pojazdach.

Cel 5 Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania systemów sterowania samochodowych układów przeciwblokujących ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot Elektrotechnika.

2 Zaliczony przedmiot Elektronika.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student wykazuje się wiedzą dotyczącą instalacji elektrycznych, układów wytwarzania i gromadzenia energii elektrycznej oraz układów rozruchu silników spalinowych w pojazdach samochodowych.

EK2 Wiedza Student ma wiedzę w obszarze budowy i zasady działania samochodowych systemów sterowania mechatronicznego, w tym systemów sterowania silnikami spalinowymi oraz układów zasilania paliwami alternatywnymi.

EK3 Wiedza Student posiada wiedzę w zakresie budowy i zasady działania samochodowych systemów sterowania układów przeciwblokujących ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.

EK4 Wiedza Student wykazuje się wiedzą dotyczącą samochodowych systemów oświetlenia zewnętrznego oraz magistrali wymiany danych stosowanych w pojazdach.

EK5 Umiejętności Student wykorzystuje uzyskaną wiedzę do rozwiązania problemu inżynierskiego z obszaru elektrotechniki i elektroniki samochodowej.

EK6 Umiejętności Student wykorzystuje uzyskaną wiedzę do rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu konstrukcji i funkcjonowania systemów mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych.

EK7 Kompetencje społeczne Student pracuje w grupie i planuje jej pracę oraz przygotowuje sprawozdania z przeprowadzonych działań.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Instalacje elektryczne pojazdów samochodowych. Źródła energii elektrycznej w pojazdach - prądnice, akumulatory rozruchowe. Budowa, zasada działania, reakcje chemiczne w akumulatorze kwasowo-ołowiowym. Budowa, zasada działania i charakterystyki współczesnych prądnic samochodowych. Elektroniczne regulatory napięcia prądnicy samochodowej, w tym regulatory wielofunkcyjne. System rozruchu elektrycznego silnika spalinowego.	4
W2	Sterowniki, czujniki, silniki elektryczne i inne elementy wykonawcze stosowane w systemach mechatronicznych w pojazdach samochodowych.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Budowa i zasada działania układu zapłonu iskrowego. Regulacja kata wyprzedzenia zapłonu. Budowa, zasada działania i elektroniczny obwód sterowania elektromagnetycznego wtryskiwacza paliwa. Elektroniczne zintegrowane systemy sterowania silnikiem z zapłonem iskrowym z wtryskiem paliwa ciekłego i gazowego. Mechatroniczny system sterowania współczesnym silnikiem z zapłonem samoczynnym. Układy zasilania paliwami o dużej zawartości bioetanolu - Flex Fuel.	4
W4	Systemy sterowania działaniem układu przeciwblokującego ABS oraz układu stabilizacji toru jazdy ESP.	2
W5	Systemy oświetlenia zewnętrznego pojazdów samochodowych. Wewnątrzpojazdowa magistrala wymiany danych CAN.	3

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badanie prądnicy samochodowej i elektronicznego regulatora napięcia.	3
L2	Mechatroniczny zintegrowany układ sterowania silnikiem z zapłonem iskrowym.	3
L3	Elektroniczny system wtrysku gazu propan-butan w fazie lotnej.	2
L4	Podstawy budowy i funkcjonowania magistrali komunikacyjnej CAN.	2
L5	Systemy oświetlenia zewnętrznego w pojazdach samochodowych.	2
L6	Badania elektromagnetycznego wtryskiwacza paliwa silnika z zapłonem iskrowym - sterowanie otwarciem, charakterystyka dawkowania.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona z ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Wykonanie sprawozdań z laboratoriów.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student wymienia i charakteryzuje źródła energii elektrycznej w pojazdach samochodowych. Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy akumulatora rozruchowego. Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy współczesnej prądnicy samochodowej oraz elektronicznego regulatora napięcia, w tym regulatora wielofunkcyjnego. Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy układów rozruchu elektrycznego silników samochodowych silników spalinowych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student opisuje budowę, zasadę działania i cechy samochodowych systemów sterowania, w tym mechatronicznych systemów sterowania silnikami spalinowymi. Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy układów zasilania paliwami alternatywnymi.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy systemów sterowania układów przeciwblokujących ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.

Na ocenę 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student wymienia i charakteryzuje systemy oświetlenia zewnętrznego stosowane w pojazdach samochodowych. Student przedstawia zasadę działania i cechy każdego z systemów oświetlania. Student definiuje cel stosowania samochodowych magistral wymiany danych. Student przedstawia budowę, zasadę i cechy działania magistrali CAN.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5.
Na ocenę 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5.
Na ocenę 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5.
Na ocenę 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5.
Na ocenę 5.0	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5. Student rozwiązuje problem inżynierski z z obszaru elektrotechniki i elektroniki samochodowej.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6.
Na ocenę 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6.
Na ocenę 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6.
Na ocenę 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6.
Na ocenę 5.0	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6. Student rozwiązuje problem inżynierski z zakresu konstrukcji i funkcjonowania systemów mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.

Na ocenę 3.0	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 60% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
Na ocenę 3.5	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 70% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
Na ocenę 4.0	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 80% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
Na ocenę 4.5	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 90% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
Na ocenę 5.0	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób w pełni zgodny z przedstawionymi wymaganiami.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	S1_W03 S1_W04 S1_W23	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK2	S1_W03 S1_W04 S1_W23 S1_W24	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 L2 L3 L6	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK3	S1_W03 S1_W04 S1_W22 S1_W24	Cel 5	W4 L4	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK4	S1_W03 S1_W04 S1_W22 S1_W24	Cel 4	W5 L4 L5	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK5	S1_U03 S1_U04 S1_U07 S1_U10 S1_K01 S1_K03	Cel 1 Cel 4	L1 L4 L5	N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK6	S1_U03 S1_U04 S1_U07 S1_U10 S1_K01 S1_K03	Cel 2 Cel 3 Cel 5	L2 L3 L6	N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK7	S1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Ribbens W., — *Understanding Automotive Electronics*, Kidlington, 2017, Elsevier

[2] Kneba Z., Makowski S. — *Zasilanie i sterowanie silników. Pojazdy samochodowe*, Warszawa, 2004, WKiŁ

[3] Gajek A., Juda Z., — *Czujniki*, Warszawa, 2008, WKiŁ

[4] Praca zbiorowa — *Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe. Informatory techniczne Bosch*, Warszawa, 2006, WKiŁ

[5] Praca zbiorowa — *Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Informatory techniczny Bosch*, Warszawa, 2000, WkiŁ

[6] Walusiak S., Dziubinski M., Ocioszynski J., — *Elektrotechnika i elektronika samochodowa*, Lublin, 1999, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej

[7] Fryskowski B., Grzejszczyk E. — *Systemy transmisji danych*, Warszawa, 2009, WKiŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Bolton W., — *Mechatronics - Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*, Wielka Brytania, 2015, Pearson

[2] Praca zbiorowa — *Zasobnikowe układy wtryskowe Common Rail. Informator techniczny Bosch*, Warszawa, 2009, WKiŁ

[3] Praca zbiorowa — *Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Informator techniczny Bosch*, Warszawa, 2008, WKiŁ

[4] Herner A., Riehl H. J. — *Elektrotechnika i Elektronika w Pojazdach Samochodowych*, Warszawa, 2014, WKiŁ

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Marcin, Stanisław Noga (kontakt: `marcin.noga@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Marcin Noga (kontakt: `noga@pk.edu.pl`)

2 Pracownicy Katedry M-04 (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....